

KEYBOARD DEVICE FOR MUSICAL INSTRUMENT

Publication number: JP9244656

Publication date: 1997-09-19

Inventor: KUMANO SHINJI; SATO TAKESHI

Applicant: YAMAHA CORP

Classification:


- international: **G10B3/12; G10C3/12; G10H1/32; G10B3/00;
G10C3/12; G10H1/32; (IPC1-7): G10H1/32; G10B3/12;
G10C3/12**

- European: G10C3/12

Application number: JP19960055175 19960312

Priority number(s): JP19960055175 19960312

Also published as:

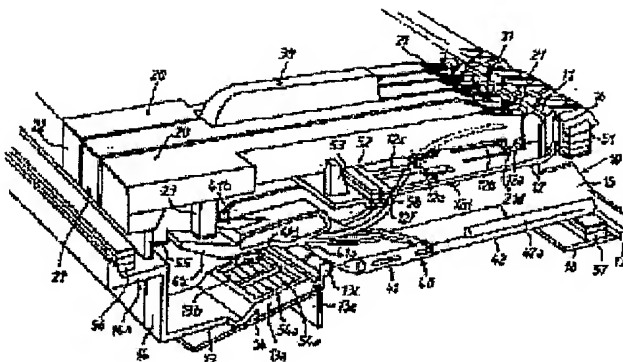
 US5824928 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP9244656

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the manufacture cost by molding the frame of the musical instrument keyboard device in one body as well by maintaining necessary strength.

SOLUTION: The frame 10 has a key assembly part 11 for assembling keys 20 and 30, a top plate 12 which is extended horizontally forward from the key assembly part 11, and a bottom plate 13 which is extended backward having its front end below the front end parts of the keys 20 and 30. Those key assembly part 11, top plate 13, and bottom plate 13 are connected by a vertical rib plate 15 and molded in one body. The keys 20 and 30 are assembled in a swingable state by the key assembly part 11, a swing lever 40 which engages the keys 20 and 30 to give reaction against keying operation is assembled in a swingable state above the rear end part of the bottom plate 13, and a printed board 54 is also assembled on the bottom plate 13.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-244656

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 0 H	1/32		G 1 0 H 1/32	Z
G 1 0 B	3/12		G 1 0 B 3/12	Z
G 1 0 C	3/12		G 1 0 C 3/12	Z

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-55175

(22) 出願日 平成8年(1996)3月12日

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者 熊野 真二

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

(72) 発明者 佐藤 剛

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

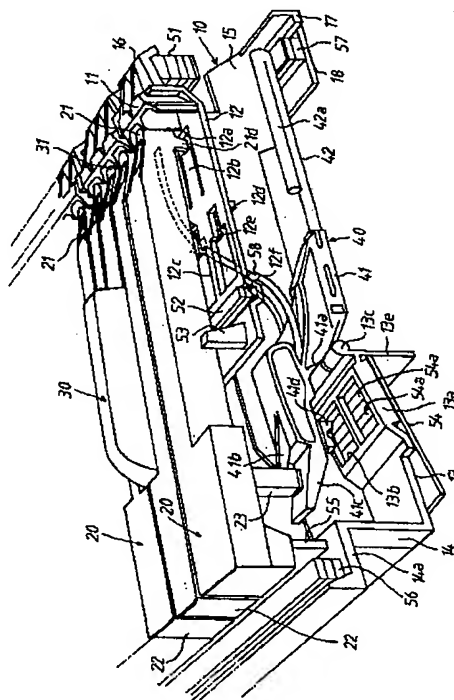
(74) 代理人 弁理士 長谷 照一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 楽器用鍵盤装置

(57) 【要約】

【目的】 楽器用鍵盤装置のフレームを必要な強度を保った上で、樹脂により一体成形して製造コストの低減を図る。

【構成】 フレーム10は、複数の鍵20、30を組み付けるための鍵組み付け部11と、鍵組み付け部11から水平かつ前方に延設された上板12と、複数の鍵20、30の前端部下方を前端として後方に延設された底板13とを有している。これらの鍵組み付け部11、上板12及び底板13は、横方向の適宜箇所にて前後方向に延設された垂直リブ板15により連結されて一体成形されている。複数の鍵20、30は鍵組み付け部11に揺動可能に組み付けられ、鍵20、30と係合して押鍵操作に対して反力を与える揺動レバー40は、底板13の後端部上に揺動可能に組み付けられるとともに、同底板13にプリント基板54も組み付けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】横方向に延設されたフレームと、長手方向を前後方向にするとともに前端部を上下方向に揺動可能に前記フレームに組み付けられて同フレーム上に横方向に並設された複数の鍵と、前記複数の鍵にそれぞれ対応して各鍵の鍵操作を検出するための複数の検出部品を長手方向に沿って配置させてなり同長手方向を横方向にして前記フレームに組み付けられたプリント基板とを備えた楽器用鍵盤装置において、

前記フレームを、

横方向に延設されて前記複数の鍵を組み付けるための組み付け部と、

前記複数の鍵の下方近傍にて前記組み付け部から水平かつ前方に延設された上板と、

長手方向を横方向にして前記複数の鍵の前端部下方位置から後方に延設され、前記プリント基板を組み付けてなる底板と、

横方向の適宜箇所にて前後方向に延設されて後部上端面にて前記上板の下面に接続されるとともに前部下端面にて前記底板の上面に接続された垂直リブ板とを樹脂で一体成形して構成したことを特徴とする楽器用鍵盤装置。

【請求項2】前記底板の前端から上方に延設された前板と、

前記前板の上面に設けられて前記複数の鍵の下方への変位を規制するためのストッパとを設けたことを特徴とする前記請求項1に記載の楽器用鍵盤装置。

【請求項3】前記底板の後部を斜め上方に延設して、同延設した後部にプリント基板を組み付けたことを特徴とする前記請求項1に記載の楽器用鍵盤装置。

【請求項4】前記底板の斜め上方に延設した後部の後端部上に上下方向に揺動可能に支持されるとともに前後方向を長手方向とし、前記複数の鍵にそれぞれ係合して押鍵に対する反力をそれぞれ付与する複数の揺動レバーを有し、

前記複数の揺動レバーの前部分下端面に前記複数の鍵の押鍵時に前記プリント基板に配置された複数の検出部品を作動させるための駆動部をそれぞれ設けたことを特徴とする前記請求項3に記載の楽器用鍵盤装置。

【請求項5】前記底板の斜め上方に延設した後部の後端部上に上下方向に揺動可能に支持されるとともに前後方向を長手方向とし、前記複数の鍵にそれぞれ係合して押鍵に対する反力をそれぞれ付与する複数の揺動レバーを有し、

かつ前記フレームの一部として、長手方向を横方向にして前記底板の斜め上方に延設した後部の後端部から下方に延設された中間板を設けたことを特徴とする前記請求項3に記載の楽器用鍵盤装置。

【請求項6】横方向に延設されたフレームと、長手方向を前後方向にするとともに前端部を上下方向に揺動可能に前記フレームに組み付けられて同フレーム上に横方向

に並設された複数の鍵と、前記複数の鍵の下方にそれぞれ位置するとともに前記フレームに上下方向に揺動可能に支持されてなり同複数の鍵と係合して押鍵に対する反力をそれぞれ付与する複数の揺動レバーとを備えた楽器用鍵盤装置において、

前記フレームを、

横方向に延設されて前記複数の鍵を組み付けるための組み付け部と、

前記複数の鍵の下方近傍にて前記組み付け部から水平かつ前方に延設された上板と、

長手方向を横方向にして前記複数の鍵の前端部下方位置から後方に延設され、前記複数の揺動レバーを支持する底板と、

前後方向に延設されて後部上端面にて前記上板の下面に接続されるとともに前部下端面にて前記底板の上面に接続された垂直リブ板とを樹脂で一体成形して構成してなり、

前記複数の鍵のうちの所定の鍵の後部幅方向中心位置に対して同所定の鍵に対応する揺動レバーの幅方向中心位置をずらすことにより、隣合う揺動レバー間の隙間を広げて同隙間に前記垂直リブ板を設けたことを特徴とする楽器用鍵盤装置。

【請求項7】横方向に延設されたフレームと、長手方向を前後方向にするとともに前端部を上下方向に揺動可能に前記フレームに組み付けられて同フレーム上に横方向に並設された12音階を構成する白鍵及び黒鍵からなる複数の鍵と、前記複数の鍵の下方にそれぞれ位置するとともに前記フレームに上下方向に揺動可能に支持されてなり同複数の鍵と係合して押鍵に対する反力をそれぞれ付与する複数の揺動レバーとを備えた楽器用鍵盤装置において、

前記フレームを、

横方向に延設されて前記複数の鍵を組み付けるための組み付け部と、

前記複数の鍵の下方近傍にて前記組み付け部から水平かつ前方に延設された上板と、

長手方向を横方向にして前記複数の鍵の前端部下方位置から後方に延設され、前記複数の揺動レバーを支持する底板と、

前後方向に延設されて後部上端面にて前記上板の下面に接続されるとともに前部下端面にて前記底板の上面に接続された垂直リブ板とを樹脂で一体成形して構成してなり、

前記複数の鍵のうちの所定の白鍵の後部幅方向中心位置に対して同所定の白鍵に対応する揺動レバーの幅方向中心位置をずらすことにより、隣合う揺動レバー間の隙間を広げて同隙間に前記垂直リブ板を設けたことを特徴とする楽器用鍵盤装置。

【請求項8】前記白鍵の後部幅方向中心位置に対して揺動レバーの幅方向中心位置をずらす鍵として少なくとも

B音、C音、E音及びF音に対応する鍵を選定し、少なくともB音とC音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間、及びE音とF音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間に前記垂直リブ板をそれぞれ設けるようにしたことを特徴とする前記請求項7に記載の楽器用鍵盤。

【請求項9】前記白鍵の後部幅方向中心位置に対して揺動レバーの幅方向中心位置をずらす鍵として、さらにD音に対応する鍵を選定し、D音とC音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間、又はD音とD音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間に前記垂直リブ板を設けるようにしたことを特徴とする前記請求項8に記載の楽器用鍵盤。

【請求項10】前記白鍵の後部幅方向中心位置に対して揺動レバーの幅方向中心位置をずらす鍵として、さらにA音に対応する鍵を選定し、A音とA音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間、又はA音とG音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間に前記垂直リブ板を設けるようにしたことを特徴とする前記請求項8に記載の楽器用鍵盤。

【請求項11】前記白鍵の後部幅方向中心位置に対して揺動レバーの幅方向中心位置をずらす鍵として、さらにG音に対応する鍵を選定し、G音とF音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間、又はG音とG音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間に前記垂直リブ板を設けるようにしたことを特徴とする前記請求項8に記載の楽器用鍵盤。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子ピアノ、電子オルガンなどの鍵盤楽器に用いるのに適した楽器用鍵盤装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、例えば特開昭63-103298号公報に示されているように、水平に延設するとともに金属板で成形したフレーム上に鍵の前端部を上下方向に揺動可能にして鍵をその後端にて支持させるとともに、鍵の後端より若干手前側であって鍵の下方位置にて揺動レバーの後端をフレームに上下方向に揺動可能に支持させておき、押鍵時に揺動レバーを連動させて同レバーに錘の機能を発揮させることにより、ピアノに似た鍵タッチ感を得ようとする楽器用鍵盤装置は知られている。また、この鍵盤装置においては、揺動レバーの支持位置より若干手前側の下端面にスイッチ駆動部を設けるとともに、同スイッチ駆動部に対向して上面に押鍵を検出するためのスイッチを配設したプリント基板をフレームに組み付け、押鍵時に揺動レバーのスイッチ駆動部でプリント基板上のスイッチを駆動して押鍵を検出するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の装置にあっては、フレームは金属製であるために、鍵盤装置の製造コスト高の原因となっていた。そこで、本願発明者らはフレームを樹脂で一体成形して、鍵盤装置の製造コストを下げようと考えた。しかし、前記フレームは金属板で成形されているために、各鍵を押鍵した際の前後方向の強度が十分に確保されるが、従来の水平に設けたフレームを単に樹脂成形品に変更したのでは、大きな力で鍵が押されるとフレームが前後方向に沿って上下方向に変形してしまい上下方向の十分な強度を得ることができなかった。

【0004】

【発明の要約】本発明は、上記問題を克服して、楽器用鍵盤装置のフレームを樹脂で一体成形して構成し、製造コストの安い楽器用鍵盤装置を提供することを目的とする。

【0005】この目的を達成するために、本発明の構成上の特徴は、フレームを、横方向に延設されて複数の鍵を組み付けるための組み付け部と、複数の鍵の下方近傍にて前記組み付け部から水平かつ前方に延設された上板と、長手方向を横方向にして複数の鍵の前端部下方位置から後方に延設されてなりプリント基板を組み付けてなる底板と、横方向の適宜箇所にて前後方向に延設されて後部上端面にて上板の下面に接続されるとともに前部下端面にて底板の上面に接続された垂直リブ板とを樹脂で一体成形して構成するようにしたことにある。

【0006】これによれば、底板を複数の鍵の前部分の下方に位置させるとともに同底板にプリント基板を設けるようにしたので、同プリント基板及びその付属品を設けるための横方向に連続して長い空間を用意しても、複数の鍵の組み付け部近傍から鍵の前部分までに渡って垂直リブ板の垂直方向幅を大きくすることができる。したがって、この垂直リブ板により上板の前後方向に沿った上下方向の強度が十分に確保され、大きな力により鍵が押されてもフレームが上下方向に変形することがなくなる。

【0007】また、本発明の他の構成上の特徴は、前記底板の前端から上方に延設されてなる前板を設けて、複数の鍵の下方への変位を規制するためのストッパを前記前板の上面に設けたことにある。これによれば、鍵の下方への変位がストッパにより規制されることになり、大きな力によって鍵が押されても、前記フレームの前後方向に沿った上下方向の強度が大きいことにも起因して、鍵自体の長手方向に沿った上下方向の変形もなくなることができる。

【0008】また、本発明の他の構成上の特徴は、前記底板の後部分を斜め上方に延設して、同延設した後部分にプリント基板を組み付けたことにある。これによれば、プリント基板及びその付属品が複数の鍵の下方に収容され、鍵盤装置をコンパクトにすることができる。

【0009】また、本発明の他の構成上の特徴は、長手方向を前後方向にして押鍵に対する反力を付与するための複数の揺動レバーを、前記底板の斜め上方に延設した後部の後端部に上下方向に揺動可能に支持させ、同揺動レバーの前部分下端面に複数の鍵の押鍵時に前記プリント基板に配置された複数の検出部品を動作させるための駆動部を設けたことにある。これによれば、揺動レバーが垂直リブ板と干渉することなく複数の鍵の下方に收容され、鍵盤装置をコンパクトにすることができる。

【0010】また、本発明の他の構成上の特徴は、前記フレームの一部として、長手方向を横方向にして前記底板の斜め上方に延設した後部の後端部から下方に延設された中間板を設けたことにある。これによれば、揺動レバーの支持位置である底板の後端部が中間板により上下方向に堅固に支持されるので、フレームの強度がより高くなる。

【0011】また、本発明の他の点に着目した構成上の特徴は、複数の鍵と同鍵の押鍵時に反力を付与する揺動レバーをフレームに組み付けた楽器用鍵盤装置において、フレームを、横方向に延設されて複数の鍵を組み付けるための組み付け部と、複数の鍵の下方近傍にて前記組み付け部から水平かつ前方に延設された上板と、長手方向を横方向にして複数の鍵の前端部下方位置から後方に延設されてなり複数の揺動レバーを支持する底板と、前後方向に延設されて後部上端面にて上板の各下面に接続されるとともに前部下端面にて底板の上面に接続された垂直リブ板とを樹脂で一体成形して構成するとともに、複数の鍵のうちの所定の鍵の後部幅方向中心位置に対して同所定の鍵に対応する揺動レバーの幅方向中心位置をずらすことにより、隣合う揺動レバー間の隙間を広げて同隙間に前記垂直リブ板を設けたことにある。

【0012】これにより、揺動レバーの幅をある程度確保して同レバーの上下方向の揺動を安定させても、隣合う揺動レバー間の隙間を大きくすることができ、ある程度の厚みのある垂直リブ板を設けることができる。したがって、この垂直リブ板により上板の前後方向に沿った上下方向の強度が十分に確保され、鍵が大きな力により押圧されてもフレームが上下方向に変形されることがなくなる。

【0013】さらに、本発明の前記他の点に着目した構成上の特徴は、複数の鍵が白鍵及び黒鍵からなる12音階に対応する鍵で構成されていれば、白鍵は通常黒鍵より幅広に構成されているので、前記鍵の後部幅方向中心位置に対して揺動レバーの幅方向中心位置をずらす鍵として白鍵を選定した方が前記ずらし量を大きく取ることができて、揺動レバー間の隙間の調整が簡単になる。特に、白鍵同士が隣合うB音、C音、E音及びF音に対応する鍵を選定し、B音とC音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間、及びE音とF音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間に前記垂直リ

ブ板をそれぞれ設けるようにするとよい。これによれば、白鍵と白鍵が隣接する揺動レバー間に垂直リブ板を余裕をもって配置できてフレームの強度を大きくすることができるとともに、揺動レバーの幅方向中心位置は白鍵の操作位置である前部幅方向中心（幅広部の幅方向中心）に近づき、押鍵操作時における白鍵の横方向への捻れを解消することもできる。

【0014】さらに、鍵の後部幅方向中心位置に対して揺動レバーの幅方向中心位置をずらす鍵としてD音に対応する鍵を選定し、D音とC音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間、又はD音とD音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間に垂直リブ板を設けるようにするとよい。また、A音に対応する鍵を選定し、A音とA音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間、又はA音とG音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間に前記垂直リブ板を設けるようにするとよい。また、G音に対応する鍵を選定し、G音とF音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間、又はG音とG音に対応する各鍵にそれぞれ係合する各揺動レバーの間に垂直リブ板を設けるようにするとよい。これによれば、1オクターブの範囲内に多くの垂直リブ板を配置することができ、フレームの強度をさらに大きくすることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明の一実施形態を図面を用いて説明する。図1は右端の黒鍵及び同鍵に関係した各部品を取り外した状態を示す楽器用鍵盤装置の斜視図であり、図2は白鍵部分の縦断側面図であり、図3は黒鍵部分の縦断側面図である。この鍵盤装置は、フレーム10上に12音階を構成する複数の白鍵20及び黒鍵30が横方向に並設されているとともに、各鍵20、30の下方にはフレーム10に組み付けた揺動レバー40がそれぞれ設けられている。

【0016】フレーム10は、図1～5に示すように、鍵組み付け部11、上板12、底板13及び前板14を垂直リブ板15により合成樹脂で一体成形して構成されている。鍵組み付け部11は横方向に延設されて、白鍵20及び黒鍵30の前端を上下方向に揺動可能にそれらの後端部を支持するものである。この鍵組み付け部11は、図8、9に詳細に示すように、有底であって上方及び前方を開放させた水平断面コ字状に形成された鍵20、30にそれぞれ対応した複数の棒体11aを横方向に並設して構成されており、各棒体11aの一側部には上端面を前方に向けて斜め下方に切り欠いた切欠き11bがそれぞれ設けられるとともに、同一側部の内周面上には前端面中央部から後方に向けて延設された溝11cがそれぞれ形成されている。鍵組み付け部11の後面上端部からは、ストッパ取り付け部16が後方に延設されている。ストッパ取り付け部16は鍵組み付け部11に沿って横方向に長く設けられており、その下面にはス

ポンジ、フェルトなどの弾性部材を積層した帯状の上限ストッパ51が下方に向けて接着されている。

【0017】上板12は鍵組み付け部11の下部から白鍵20の中央位置よりもやや前方位置まで延設されている。この上板12には、枠体11aの近傍手前側にて方形状の複数の貫通穴12aが形成されているとともに、同貫通穴12aには前端を上板12と一体形成した弾性片12bが後方に向かって突出している。これらの貫通穴12a及び弾性片12bとしては幅狭のものと幅広のものと2種類が用意されており、幅狭のものは一つの枠体11a（一つの鍵）に対応し、かつ幅広のものは隣合う二つの枠体11a、11a（二つの鍵）に対応している。また、上板12の手前側部分には、各枠体11aの前方位置にて方形状の長い貫通穴12cが設けられている。これらの貫通穴12cは、手前側にて幅広に後方側にて幅狭に構成されている。これらの貫通穴12cの幅狭側の中間部には、上板12の下面に一体形成した係合バー12dが横方向に延設されている。貫通穴12cの幅狭側の両側には、係合バー12dの若干前方位置にて上板12の下面から下方へ突出した突起12eが同上板12に一体形成されている。

【0018】上板12の上面には、貫通穴12cの前方位置にて、横方向に延設された溝12fが形成されており、同溝12fにはフェルトを積層した横長のストッパ52が固着されている。なお、このストッパ52は黒鍵30に対して押鍵時に付与される通常の力よりも過大な押圧力が付与された場合に、同黒鍵30の下方への変位を規制するものである。溝12fのさらに前方位置には、黒鍵30の対応位置にてピン12gが立設されており、同ピン12gには黒鍵30用の鍵ガイド53が勘合されるようになっている。

【0019】底板13は、白鍵20の前端部下方を前端とするとともに長手方向を横方向にして後方に延設され、その後部13aは斜め上方に傾斜して延設されている。この後部13aには各鍵20、30にそれぞれ対応した貫通窓13bが横方向に並設されており、その下面にはプリント基板54がネジ等により組み付けられている。プリント基板54は横方向に長尺状に構成され、その上面には複数の鍵20、30の押離鍵操作、鍵タッチなどを検出するための検出部品としてのスイッチ54a及びその他の回路部品が各鍵毎にそれぞれ配置されている。なお、前記検出部品として、スイッチ54aに代えて光センサなどを配置するようにしてもよい。この底板13の後部13aの後端には、揺動レバー40を上下方向に揺動可能に支持する回動支持部13cが一体的に設けられている。回動支持部13cは横方向を軸線方向として円柱状に形成され、各揺動レバー40を支持する位置には環状溝13dが形成されている。また、この回動支持部13cの下端からは長手方向を横方向とする中間板13eが垂直下方に延設されて、同中間板13eは回

動支持部13cを上下方向に堅固に支持している。

【0020】前板14は、底板13の前端から上方に延設されるとともに、上端近傍位置にて水平かつ前方に曲げた曲げ部14aを有する。曲げ部14aの上面には、後端近傍位置にて上方に立設されたピン14bが設けられ、同ピン14bには白鍵20用の鍵ガイド55が勘合されるようになっている。また、曲げ部14bの上面の前端位置には、フェルトを積層した横長のストッパ56が固着されている。このストッパ56は白鍵20に対して押鍵時に付与される通常の力よりも過大な押圧力が付与された場合に、同白鍵20の下方への変位を規制するものである。

【0021】垂直リブ板15は横方向の適宜箇所（BとC音鍵、C＃とD音鍵、EとF音鍵、F＃とG音鍵及びAとA＃音鍵との各間）に設けられ、前後方向かつ垂直方向に延設された平板状に形成されている。垂直リブ板15は、その後部上端面にて鍵組み付け部11及び上板12の下面に接続され、その前部下端面にて底板13の上面（中間板13eの後側面）に接続され、その前端面にて前板14の後側面に接続されている。この垂直リブ板15においては、ストッパ取り付け部16位置と底板13の中間板13e位置にて、上下に貫通する円筒部15a、15bが形成されており、同円筒部15aにはフレーム10を柵板（図示しない）に固定する際にネジが貫通するようになっている。なお、この垂直リブ板15の板厚は、型抜きのために下方に向かうにしたがって薄くしてある。

【0022】さらに、垂直リブ板15の後端部下端には前方に向けて曲がりかつ横方向に延設されたストッパ取り付け部17が設けられている。ストッパ取り付け部17の下面には、ストッパ取り付け板18が上面にて接着されるようになっている。ストッパ取り付け板18は長手方向を横方向にして配置され、その上面にはフェルト、スポンジ等の長尺状の弾性部材を積層したストッパ57が固着されている。そして、同ストッパ57の配設空間を確保するために垂直リブ板15の前端部下面には切欠き15cが形成されている。

【0023】白鍵20及び黒鍵30は、図1～3、6、7に示すように、下方を開放させて断面コ字状に合成樹脂により一体成形され、各後端部21、31にて鍵組み付け部11の各枠体11a内に前端を上下方向に揺動可能に組み付けられるとともに、板ばね58により後方に付勢されている。白鍵20及び黒鍵30の各後端部21、31は図8、9に詳細に示すように方形状に形成され、その一側面21a、31aの水平断面は円弧状になっている。後端部21、31の各他側面21b、31bは後ろ半分を切り欠いて後端に向かうにしたがって幅狭となる傾斜面を形成しており、各傾斜面の上下方向の中央付近には外周面を球面状に形成した突起21c、31cが形成されている。各後端部21、31の近傍手前側

の白鍵20及び黒鍵30の下面からは台形状の突出片21d, 31dが突出していて、各突出片21d, 31dは、上板12の貫通穴12a内に進入するようになっていく。

【0024】このように構成した白鍵20及び黒鍵30は、板ばね58により後方に付勢された状態で、白鍵20及び黒鍵30の各後端部21, 31を枠体11a内に上方から押し込もうとすると、突起21c, 31cは切欠き11bの傾斜した上端面上を滑りながら斜め下方前方に向かって変位する。そして、各後端部21, 31をさらに下方に押すと、突起21c, 31cの後端面(平面)が枠体11aの一側部前端面上を下方に変位して溝11cの位置まで来ると、突起21c, 31cが溝11c内を後方に摺動しながら、各後端部21, 31は枠体12内に組み付けられる。

【0025】また、前記白鍵20及び黒鍵30の組み付けにおいて、突起21c, 31cが溝11c内に勘合される前の状態では突出片21d, 31dは上板12に設けた弾性片12bを下方に変形させ、突起21c, 31cが溝11c内に勘合された状態では弾性片12bの後方の貫通穴12aを貫通する。これにより、突出片21c, 31cが貫通穴12aに貫通した状態では、白鍵20及び黒鍵30は弾性片12bにより前方に変位不能であるので、白鍵20及び黒鍵30のフレーム10からの抜けが防止される。なお、白鍵20及び黒鍵30を取り外す場合には、弾性片12bの後端を下方に押した状態で、白鍵20及び黒鍵30を前方に引っ張りながら持ち上げるようにすればよい。

【0026】また、前記のように白鍵20及び黒鍵30のフレーム10に対する組み付け状態では、白鍵20及び黒鍵30の各後端部21, 31の円弧状の一側外周面21a, 31aは枠体11aの平坦な内側面に当接しているとともに、外周面を球面状に形成した突起21c, 31cは溝11c, 11cに勘合され、また各後端部21, 31の他側面21b, 31bは枠体12の溝11c, 11cを設けた内側面とは離間されるとともに、各後端部21, 31の後端面も枠体12の後内側面とは離間しているので、白鍵20及び黒鍵30は後端部21, 31を支点として円滑に上下方向に揺動する。

【0027】白鍵20の前端部22近傍の前部分下面には、同下面からほぼ垂直下方に延設した駆動部23が一体的に形成されている。駆動部23は、図10, 11に詳細に示すように、後方を開放させて水平断面コ字状に形成され、下端には後方に突出した薄肉の係合片24が一体的に形成されている。この駆動部23の中心位置は白鍵20の後部(幅狭部)の幅方向中心から各音階音毎に適当量だけずらしてあり、ずらす方向に関して詳しく後述する。なお、この駆動部23の幅方向中心は後端部21の回動中心位置と一致している。係合片24の中央部には方形状の貫通穴24aが形成されており、同穴2

4aには弾性部材25が固定されている。弾性部材25は、半円柱状に形成されて半円弧状側面を上方及び下方にそれぞれ向けて係合片24の厚さにほぼ等しい距離を隔てて対向させてなる第1及び第2摺動部25a, 25bと、両摺動部25a, 25bを連結する方形状の連結部25cとにより一体的に形成され、第1及び第2摺動部25a, 25bの両軸線方向を横方向に向けて係合片24に貫通穴24aを介して勘合されている。なお、弾性部材25、少なくとも第1及び第2摺動部25a, 25bの円弧状外周面は滑り易い合成樹脂等の材料を用いるとともに滑り易く表面加工されている。

【0028】黒鍵30の前端部33の下面には、同下面からほぼ垂直下方に延設するとともに前方に曲げて延設したL字状の駆動部34が一体的に形成されている。駆動部34は、前記白鍵20の場合と同様に、後方及び下方を開放させて断面コ字状に形成され、その前端面の下端には後方に突出した薄肉の係合片35が一体的に形成されている。係合片35の中央部には前記弾性部材25と同一構成の弾性部材36が係合片35に固定されている。この駆動部34の中心位置は黒鍵20の幅方向の中心位置に一致しており、この中心位置は後端部31の回動中心位置とも一致している。

【0029】揺動レバー40は、図1～3及び図12に示すように、合成樹脂製のレバー基部41と金属製の鍵42とにより構成されている。レバー基部41は長尺状かつ平板状に成形されて、長手方向を前後方向にかつ板面を垂直に白鍵20及び及び黒鍵30の前部分下方に配置されている。レバー基部41は下面中央部にて切り欠いた鍵盤横方向を軸線とする円筒部41aを有し、同円筒部41aは軸線方向に厚肉に成形されていて回動支持部13cの外周上に回動可能に勘合されている。また、円筒部41aの内周面上には小突起41a1が形成されており、回動支持部13cに対する円筒部41aの組み付け状態にて、小突起41a1が同支持部13cの環状溝13dに回動可能に勘合してレバー基部41の鍵盤横方向への変位が規制される。

【0030】この揺動レバー40は板ばね58により前方に付勢されている。板ばね58は、図13に詳細に示すように、前部分にて二股に成形された一対の脚部58a, 58aを有し、同脚部58a, 58aはレバー基部41の薄肉部を挟んで前方に延設されて、前端にて揺動レバー41の円筒部41aの外周上に当接するとともにレバー基部41に適宜設けた厚肉部に係止されている。板ばね58の中間位置には両側に突出した一対の突起片58b, 58bが形成されていて、同板ばね58の突起片58b, 58bより後方部分を上板12の貫通穴12cを下方から上方に貫通させるようにしている。板ばね58の後部幅は貫通穴12cの幅狭部の幅より若干小さく設定されており、この板ばね51の組み付けにあたっては、前記のように後端をレバー基部41に係止させた

後、板ばね58の後部を突起部12eと係合バー12dの間の位置にて貫通穴12cを貫通させて、突起片58b、58bの後端を係合バー12dに当接させるとともに、同突起片58b、58bの上面を突起部12eに当接させる。これにより、板ばね58の突起片58b、58bより前方部分は下方に湾曲する。なお、この状態で板ばね58の後端を白鍵20の後端部21（及び黒鍵30の後端部31）の内端面に当接させて、同ばね58をS字状に変形させる。その結果、上述したように白鍵20及び黒鍵30は後方へ板ばね58により付勢される。

【0031】レバー基部41の前端部には、所定の隙間を隔てて上下方向に二股に分けた一对の脚部41b、41cが形成され、上方に位置する脚部41bは下方に位置する脚部41cより短く設定されている。両脚部41b、41cの間には白鍵20及び黒鍵30の駆動部23、34の各下端に設けた係合片24、35が進入し、各係合片24、35に組み付けた弾性部材24、36が両脚部41b、41cに当接している。これにより、駆動部23、34の各下端部は、両脚部41b、41cに揺動レバー40の長手方向へ摺動可能かつ上下方向に相互に力が伝達可能にそれぞれ係合される。

【0032】レバー基部41の下面には、円筒部41aと脚部41cとの間にて、下方に突出したスイッチ駆動部41dが形成されている。スイッチ駆動部41dは、底板13の貫通窓13bを介してプリント基板54に設けたスイッチ54a、54aに対向している。スイッチ駆動部41dは前後に一对の脚を備えており、同一対の脚は、各鍵20、30の押鍵時にスイッチ54a、54aをプリント基板54に対してほぼ直角に押圧するように設定されている。

【0033】錘42は棒状に成形され、その前部外周上にレバー基部41をアウトサート成形することによりレバー基部41に一体的に組み付けられている。この錘42は白鍵20及び黒鍵30の押鍵操作に対する反力を付与するもので、同錘42の後端部はストッパ51、57により下方及び上方への変位が規制され、この錘42の変位規制に連動して白鍵20及び黒鍵30の前端の押鍵操作による上限位置及び下限位置も規制される。錘42の後部は折り曲げて重ね合わされており、この折り曲げ部分42bの長さをそれぞれ異ならせることにより錘42の重さを調節できるようになっている。この場合、隣接する白鍵20と黒鍵30との間で、各鍵20、30の押圧位置上方への回転モーメントがほぼ等しくなるように設定される。また、白鍵20においても、黒鍵30においても、低音鍵に対して重い錘42を用いて高音側に向かうにしたがって錘42の重さを軽く設定し、前記回転モーメントが低音側で大きく高音側に向かうにしたがって小さくなるようになっている。

【0034】次に、白鍵20及び黒鍵30と、揺動レバー40と、垂直リブ板15との配置関係を図面を用いて

説明すると、図14はこれらを手前側から見て模擬的に示している。図示した各中心線Lx、Ly、Lz、Lbは、揺動レバー40、白鍵20の後部（黒鍵30と隣合う幅狭部）、白鍵20の前部（白鍵20と隣合う幅広部）及び黒鍵30の各幅方向の中心をそれぞれ示しており、揺動レバー40の幅方向中心Lxは、白鍵20及び黒鍵30の各駆動部23、34（係合片24、35）の幅方向中心と一致している。白鍵20前部の幅（例えば22.6mm）は黒鍵30の幅（例えば11.8mm）より大きく、黒鍵30の幅は揺動レバー40の幅（例えば11.0mm）よりもわずかに大きい。ここで、揺動レバー40の幅は、同レバー40が回転支持部13c上にて横方向におれることなく安定に揺動するために、ある程度大きく保つ必要がある。

【0035】本発明の実施形態においては、全ての黒鍵30（C#、D#、F#、G#、A#音に対応する鍵）に対応した揺動レバー40の幅方向中心は、各黒鍵30の幅方向中心とそれぞれ一致している。

【0036】B、C音に関しては、揺動レバー40の各幅方向中心Lxを白鍵20の後部幅方向中心Lyに対して前部幅方向中心Lz側にそれぞれずらして、B、C音の揺動レバー40、40間の隙間を大きくし、それらの間に垂直リブ板15を設けてある。このように揺動レバー40の幅方向中心Lxが白鍵20の前部幅方向中心Lzに近づいたことにより、垂直リブ板15を設け易くなるとともに、白鍵20の押鍵操作は白鍵20の前部幅方向中心Lz近傍位置にて行われるので、この押鍵操作による白鍵20の横方向の捻れを小さく抑えることができる。また、これと同様の理由により、E、F音の揺動レバー40、40の幅方向中心LxもE、F音の白鍵20、20の後部幅方向中心Lyに対して前部幅方向中心Lz側にそれぞれずらして、E、F音の揺動レバー40、40の隙間を大きくし、それらの間に垂直リブ板15が設けてある。

【0037】また、D音に関しては、揺動レバー40の幅方向中心Lxを白鍵20の後部幅方向中心Lyに対してD#音側にずらして、C#、D音の揺動レバー40、40間の隙間を大きくし、それらの間に垂直リブ板15を設けている。なお、これに代えて、D音の揺動レバー40の幅方向中心Lxを白鍵20の後部幅方向中心Lyに対してC#音側にずらして、D、D#音の揺動レバー40、40間の隙間を大きくし、それらの間に垂直リブ板15を設けるようにしてもよい。

【0038】また、G音に関しては、揺動レバー40の幅方向中心Lxを白鍵20の後部幅方向中心Lyに対してG#音側にずらして、F#、G音の揺動レバー40、40間の隙間を大きくし、それらの間に垂直リブ板15を設けている。なお、これに代えて、G音の揺動レバー40の幅方向中心Lxを白鍵20の後部幅方向中心Lyに対してF#音側にずらして、G、G#音の揺動レバー

40、40間の隙間を大きくし、それらの間に垂直リブ板15を設けるようにしてもよい。

【0039】また、A音に関しては、揺動レバー40の幅方向中心Lxを白鍵20の後部幅方向中心Lyに対してG音側にずらして、A、A#音の揺動レバー40、40間の隙間を大きくし、それらの間に垂直リブ板15を設けている。なお、これに代えて、A音の揺動レバー40の幅方向中心Lxを白鍵20の後部幅方向中心Lyに対してA#音側にずらして、G#、A音の揺動レバー40、40間の隙間を大きくし、それらの間に垂直リブ板15を設けるようにしてもよい。なお、これらのT字型を有するG、A、D音の白鍵20(L字型を有するB、C、E、F音の白鍵20を除く)に関しては、後部幅方向中心Lxは前部幅方向中心Lyとほぼ一致し、かつ前記揺動レバー40の幅方向中心Lxのずらし量も少ないので、前記押鍵操作による白鍵20の横方向の捻れを小さく抑えることができる。

【0040】次に、上記のように構成した鍵盤装置の動作を説明する。白鍵20及び黒鍵30のいずれをも押鍵操作しない状態では、揺動レバー40の錘42の後端部はその自重によりストッパ57に当接しており、揺動レバー40、白鍵20及び黒鍵30は図2、3の実線に示した状態にある。この状態で、白鍵20又は黒鍵30を各前端部22、33近傍位置にて押圧すると、白鍵20又は黒鍵30は揺動レバー40の錘42の自重に対抗して後端部21、31を支点に図2、3にて反時計回りに揺動し始める。そして、白鍵20又は黒鍵30が所定の深さまで押鍵されると、錘42の後端部が図2、3にて2点鎖線で示すようにストッパ51に当接して白鍵20又は黒鍵30の前端部22、33の下方への変位が規制される。この状態では、プリント基板54上に設けたスイッチ54aが揺動レバー40のスイッチ駆動部41dにより押圧され、同スイッチ54aの作動により白鍵20及び黒鍵30の押鍵操作が検出される。そして、白鍵20又は黒鍵30を離鍵すれば、錘42の後端がストッパ57に当接するまで、錘42の自重により揺動レバー40は回動支持部15を支点に図2、3にて時計方向に揺動して原点位置に復帰する。

【0041】この押鍵動作においては、押鍵開始前に白鍵20及び黒鍵30の各前端部22、33は揺動レバー40の自重により常時上方に付勢されており、押鍵時には、押鍵に対する反力が揺動レバー40の慣性モーメントにより与えられるので、演奏者は自然楽器であるピアノと同種の良好な鍵タッチ感を得ることができる。

【0042】また、白鍵20及び黒鍵30の上に子供が乗ったり、重い物を置いたりした場合などのように、非常に大きな下方への力が白鍵20及び黒鍵30に加わった場合には、白鍵20及び黒鍵30の下面がストッパ56、52に当接する。これにより、白鍵20及び黒鍵30の上下方向の過度の変形が防止され、白鍵20及び黒

鍵30の破壊が防止される。

【0043】上記のように構成した実施形態においては、底板13の後部13aの下面に横方向に長いプリント基板54を設けるようにしたので、垂直リブ板15の垂直方向の幅を、フレーム10の後端に位置する円筒部15aから揺動レバー40の支持位置である中間板13e及び円筒部15bまでに渡って広げることができる。したがって、この垂直リブ板15により上板12の前後方向に沿った上下方向の強度が十分に確保され、フレーム10を樹脂で一体成形しても、大きな力により鍵が押されてもフレーム10が上下方向に変形することがなくなる。また、中間板13eを設けたことにより、揺動レバー40の支持位置である底板13の後端部が上下方向に堅固に支持されるので、フレーム10の強度がより高くなる。さらに、円筒部15a、15bによってもフレーム10の強度が高められる。

【0044】また、上記実施形態においては、前板14の上面にストッパ56を設けて、白鍵20の前端部下方への変位を規制するようにしたので、大きな力によって鍵が押されても、前記フレーム10の前後方向に沿った上下方向の強度が大きいことにも起因して、白鍵20自体の長手方向に沿った上下方向の変形もなくすることができる。さらに、底板13の後部13aを斜め上方に延設して、同後部13aの下面にプリント基板54を組み付けたので、プリント基板54及びその付属品が複数の鍵の下方に収容され、鍵盤装置をコンパクトにすることができる。

【0045】また、揺動レバー40の幅方向中心Lxを白鍵20の後部幅方向中心Lyからずらして、揺動レバー40間の隙間を大きくして、垂直リブ板15を1オクターブに複数設けるようにしたので、フレーム10の前後方向に沿った上下方向の強度を大きくとることができる。フレーム10を樹脂で一体成形しても、白鍵20及び黒鍵30の長手方向に沿ったフレーム10の強度が十分に確保され、演奏に支障を来すことなくかつ容易に破壊される鍵盤装置を構成できる。

【0046】なお、上記実施の形態においては、黒鍵20に関して揺動レバー40の幅方向中心Lxと黒鍵20の幅方向中心Lbに一致させるようにしたが、寸法の関係上、同レバー40の幅方向中心Lxを黒鍵20の幅方向中心Lbからずらすことも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 一部の鍵及び同鍵に関する部品を外した状態にある鍵盤装置の斜視図である。

【図2】 白鍵部分の縦断側面図である。

【図3】 黒鍵部分の縦断側面図である。

【図4】 フレームの縦断側面図である。

【図5】 フレームの平面図である。

【図6】 (A)は白鍵の平面図であり、(B)は白鍵の側面図であり、(C)は白鍵の下面図である。

【図7】 (A)は白鍵の平面図であり、(B)は白鍵の側面図である。

【図8】 鍵後端部のフレームへの組付け前の状態を示す拡大斜視図である。

【図9】 鍵後端部のフレームへの組付状態を示す拡大平面図である。

【図10】 弾性部材を組み付ける前の状態を示す鍵駆動部の拡大分解斜視図である。

【図11】 弾性部材を組み付けた状態を示す鍵駆動部の拡大縦断側面図である。

【図12】 (A)は揺動レバーの平面図であり、(B)は揺動レバーの側面図である。

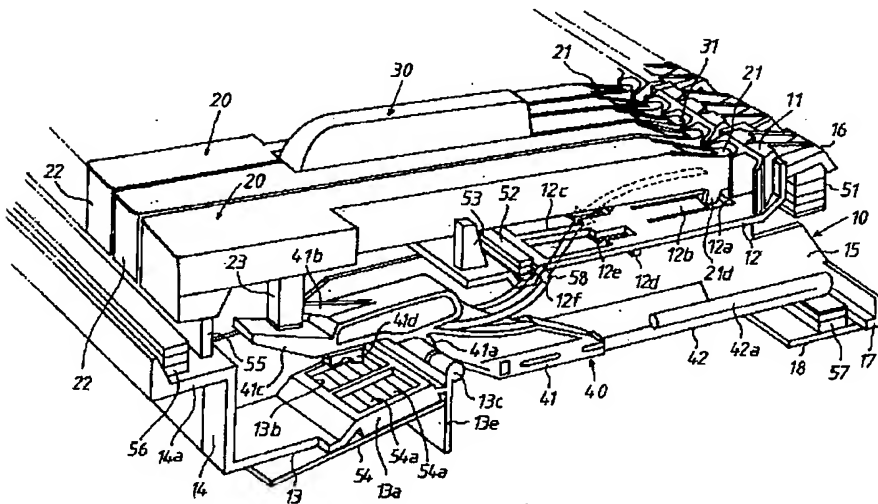
【図13】 板ばねの平面図である。

【図14】 鍵と、揺動レバーと、垂直リブ板の配置図である。

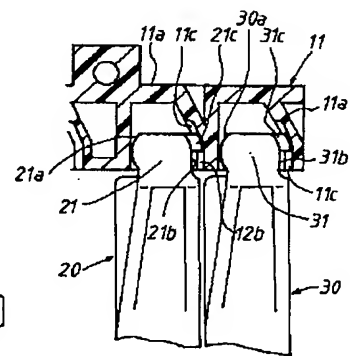
【符号の説明】

10…フレーム、11…鍵組み付け部、12…上板、13…底板、13c…回動支持部、13e…中間板、14…前板、15…垂直リブ板、20…白鍵、23…駆動部、24…係合片、30…黒鍵、34…駆動部、35…係合片、40…揺動レバー、41…レバー基部、41a…円筒部、41b、41c…脚部、41d…スイッチ駆動部、42…錘、51、52、56、57…ストッパ、54…プリント基板、58…板ばね。

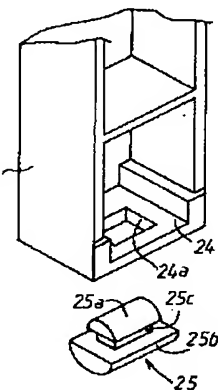
【図1】



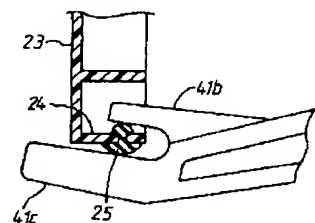
【図9】



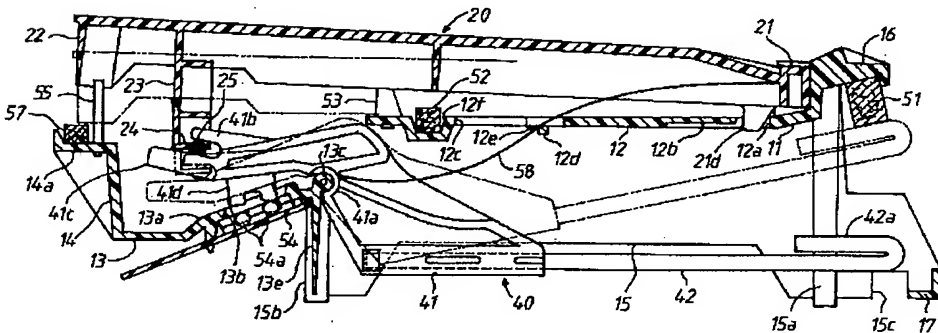
【図10】



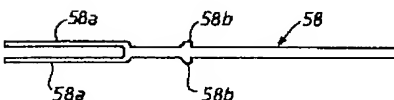
【図11】



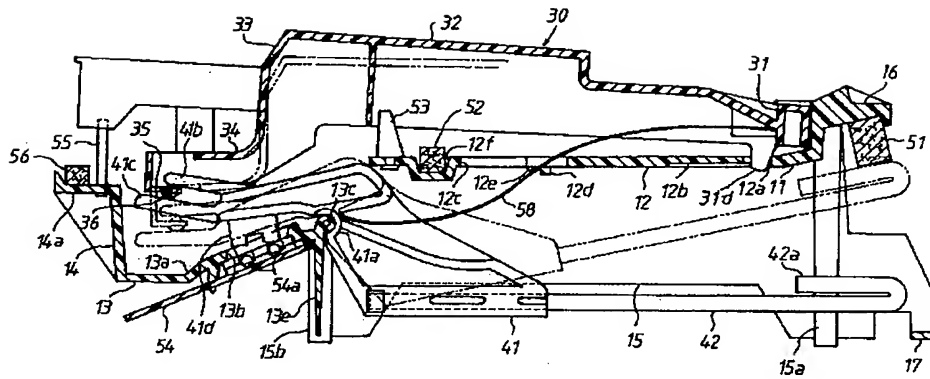
【図2】



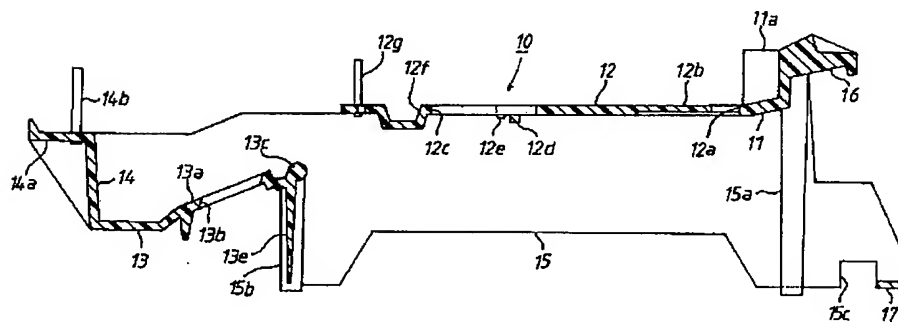
【図13】



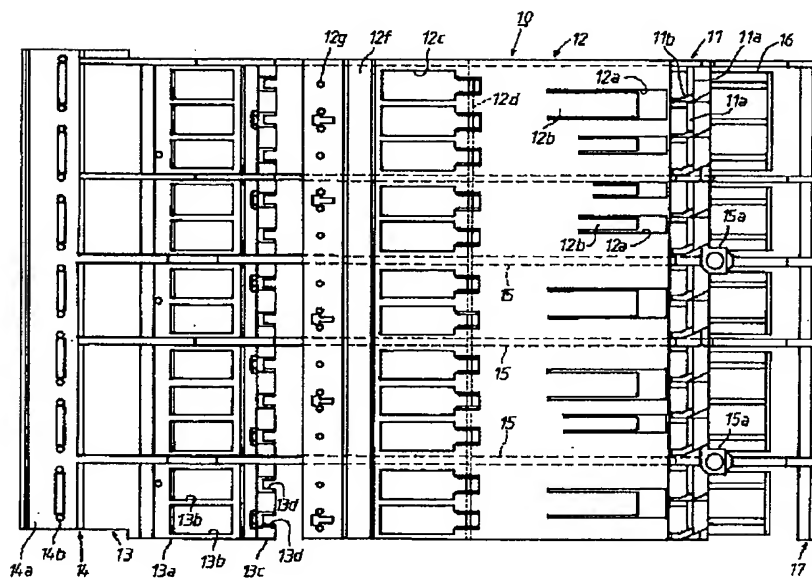
【図3】



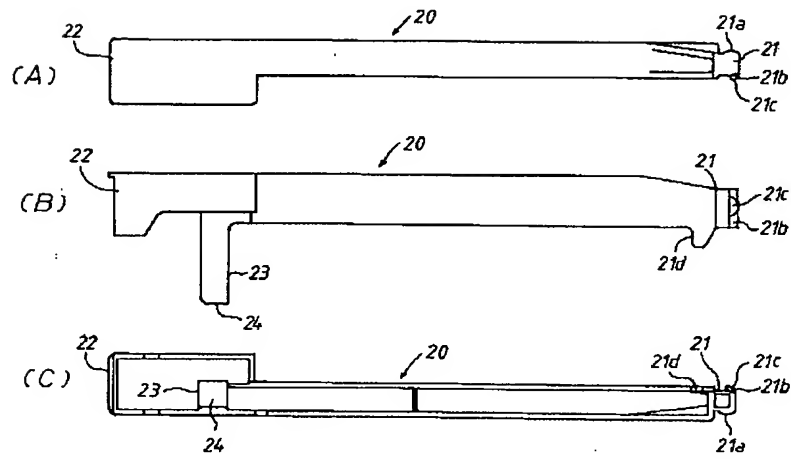
【図4】



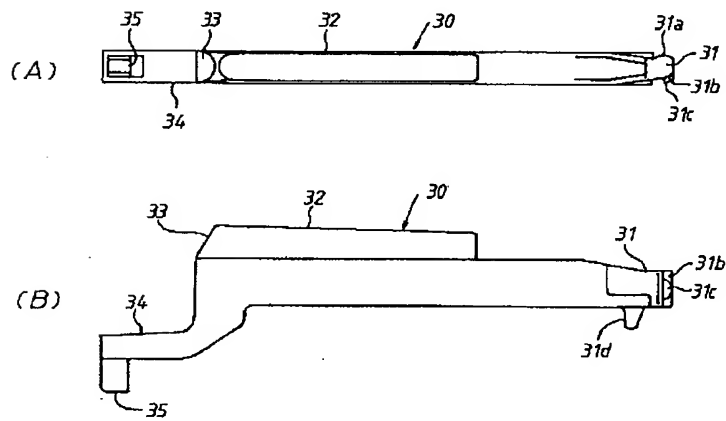
【図5】



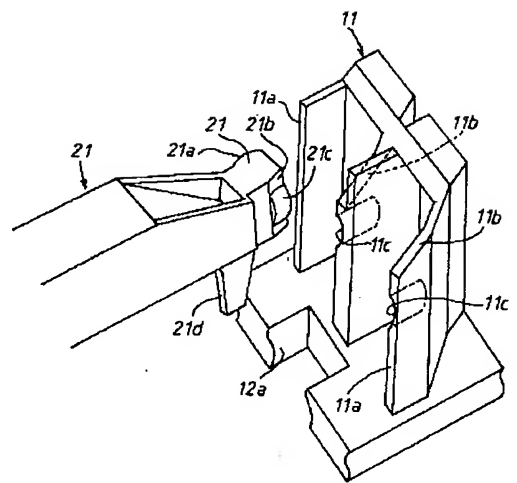
【図6】



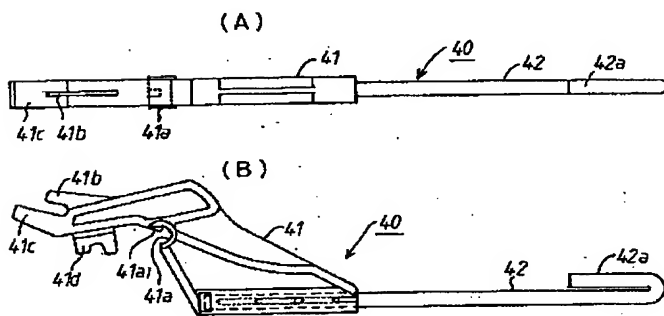
【図7】



【図8】



【図12】



【図14】

